

低碳理念下的风景园林设计问题探讨

邝志峰

广州市设计院集团有限公司

摘要：随着全球暖化和生态环境恶化问题越来越受到重视，世界各国都为达成共同减排的共识而努力。我国在减排问题上主动承担大国责任，提出了“碳达峰·碳中和”战略。绿色低碳已成为城乡建设领域全面转型的方向。对于风景园林学科而言，研究、推广和建设“低碳园林”是重要的工作任务之一。本文提出了有关低碳理念下建设低碳园林的意义和原则所在，对低碳理念下的风景园林设计应用做了介绍，包括场地功能与空间的低碳设计、用地节制和因地制宜、园林工程节材与节能环保、园林景观与绿色建筑的结合、绿化设计的地域性几个方面。

关键词：风景园林；低碳理念；设计问题；碳汇

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.109

一、低碳理念的产生与最新发展

全球气候变暖及其带来的生态环境恶化趋势，是影响人类命运共同体的重大问题。自全球变暖问题开始受到关注以来，世界各国的政府与各种团体组织都在商讨研究有效的对策，其中最主要的“共识”，便是共同努力限制和降低全球温室气体总量。低碳减排的全球共识首次在1994年生效的《联合国气候变化框架公约》明确写道“将大气温室气体的浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上。这一水平应当在足以使生态系统能够可持续进行的时间范围内实现”。这个目标要点具有清晰性，即：低碳减排和维护生态安全。在随后的时间里，世界各国相继作出了努力。如：1996年《京都议定书》、2007年《巴厘岛路线图》、2015年《巴黎协定》。

《巴黎协定》以数值形式定下了全球减排的共同目标：（1）全球升温幅度应控制在2℃内；（2）在21世纪下半叶实现温室气体净零排放^[1]。从低碳、减排到零排放，已是全人类的目标。转变旧有的生产生活方式，减少的碳排放，实现碳中和目标，早已成为世界各国的“低碳”共识。

2020年9月，中国勇于担当大国责任，正式提出了2030年碳达峰和2060年碳中和的“双碳”目标。实现“双碳”的目标被纳入国家战略，决定了未来长期全面向绿色低碳的发展方式转变。随着“双碳”战略的提出，城乡建设领域也有自己响应“双碳”战略的主要工作任务，比如2021年10月中央印发了《关于推动城乡建设绿色发展的意见》，强调“到2035年，城乡建设全面实现绿色发展，碳减排水平快速提升”^[2]。可见，低碳的生产方式也是工程建设行业未来必须实现的转型。

风景园林行业作为城乡建设的重要一环，也意味着必须承担起其自身的“低碳”使命。对于风景园林学科而言，研究、推广和建设“低碳园林”是重要的工作任务之一。建设低碳园林的意义主要体现在如下几方面：

（1）室外空间是人居环境的重要组成部分。除了建筑空间和各种人工基础设施，在任何城市或乡村的建成环境中，园林景观是反映室外空间品质的重要体现，园林景观建设具有协调统领室外空间的作用。可以说，人类的建成区（或说人居聚落），如要实现“低碳”革命，不能只关注于材料机械和施工技术，也需要园林景观的设计参与，但这点往往最容易被忽视。

（2）园林景观是介于人工建筑与自然生态之间的物质环境，既是人工建造的，又有“生命”过程。传统园林中所谓“虽由人作，宛自天开”的学理并不过时，园林景观无论是由农林园圃蜕变，还是从建筑庭院中衍生，其最原初的意义就是调节人与自然的的关系，为人提供某种生态产品。园林景观的营建本质就是一个生态的过程，所谓“低碳”的手段，在园林景观设计中能够达到顺其自然的效果。只要园林景观设计回归到提供生态服务的本质，而不是作为某种社会权势或形象地标的附庸，便是符合低碳理念的。

（3）园林景观与普通的基础设施不同，能更容易更显著的成为一种文化的载体，更有利于传达“低碳”的理念。园林景观的建设，能够改变了人们的生活环境、出行方式、娱乐方式等。低碳理念下的园林景观设计，在潜移默化的传播“低碳”的思想观念，引导社会大众形成“低碳”的文化习惯。

二、低碳理念下的风景园林设计原则

第一，生态性和地域性优先。低碳理念的目标是阻止气候变化和生态失衡，维护地球的生态安全，因此，生态优先应成为风景园林设计中实现低碳目标的第一原则，任何设计工作所要实现的结果都不应该与此相悖。同时，地域性是生态性的衍生。因为生态环境是在不同的自然地理和气候条件下形成的。海陆气候和南北气候各异，任何一地的生态必然是地域性的生态。生态性与地域性实质上 and 以人为本的精神一体两面，生态稳定才能够保障人类的生存安全。人类社会必须扎根于生态稳定的地理环境中，才能永续发展。

第二，借助科学方法。全球减排的讨论本身是提出可量化的方案，所做的工作都要基于数据分析与科学判断。因此，园林景观设计要做到低碳，首先要理解科学结论，尊重科学结论，防止以经验习惯先入为主。风景园林的设计研究，需要尽快总结出重要性、控制性或指

引性的指标，建立一系列技术指引或标准体系，做到量化分析，用数据说话，以科学方法作低碳设计的理性支撑。

第三，重视多尺度思维的专业特征。风景园林相较于其他设计学科，具有明显的多尺度思维转换特征，能作为串联宏观地理尺度或微观场所尺度的纽带。有效利用风景园林的多尺度思维转换优势，更有利于兼顾宏观和微观两个尺度，分析判读低碳设计的优劣，一方面不至于在一些无意义的设计问题上落入窠臼、孤芳自赏，另一方面又要以总体性、全局观，做好设计分配工作，提出具有指导意义，且能符合新型低碳理念的策略或规划方案。

三、低碳理念下的风景园林设计问题

一方面，在风景园林设计过程中，在整体设计环节，并未注重对低碳实质性问题的把控，而是片面地追求设计“高档次”，追求商业效益和景观政绩优先，急功近利。如果忽略景观设计的生命性、生态性原则，则会与因地制宜、兼顾生态等设计原则相违背。

例如，在设计过程中，若引进大量名贵、稀有植物或山石材料，统筹无法与当地环境相互适应，导致该类植物和材料无法发挥生态功能。许多名贵植物是外来植物，不适应本地气候，或者说有些古树大树，并不适合迁移，移植时的死亡率极高，甚至在吊装运输、养护复壮的过程中徒增了碳排放^[3]。

另一方面，设计手法并未真正从“低碳”着手，尤其在绿化设计过程中缺乏合理性，并未最大程度上发挥风景园林学科的优势部分，使园林项目的碳汇能力减弱。随着园林绿地项目的建设，对于相关植物的配置，应遵循合理化的基本原则，旨在维护当地生态平衡发展，使碳汇能力得到增强。当前，许多园林工程普遍存在植被单一性这一弊端，所形成的植物群落稀少。若无法合理地搭配植物，实际所选用的植物种类过于单一，难以形成稳定的植物群落，会对园林汇碳功能的发挥造成限制^[4]，在后续的景观维护工作中，会导致碳成本投入随之增加。

四、低碳理念下的风景园林设计应用

（一）场地功能与空间的低碳设计

场地尺度的园林景观一般由地形、铺装、水体、植被、建构筑物和人工设施几大要素组成。其中，植物提供光合作用，成为典型的固碳机器，能产生明显的生态效益。自然土壤与水体也具备一定的碳汇能力。道路铺装、建筑和人工设施，则需通过在生产建造过程中减少碳排放。

低碳的园林景观设计应该要合理的规划分配各种功能场地，尤其要尽可能的增加植物绿化的面积和应用位置，增加林荫，减少全硬质化路面和大型铺装广场的面积，通过有效布局，降低热辐射。除此之外，还应尽可能避免四处大面积的推广大草坪，这种手法在近些年流行，却忽视了其生态单一，保水固碳能力不高，且除草

时需要用到大量的杀虫剂，本身并不环保。

相关研究指出，在一定的庭院范围内，土壤的固碳量占比高达83%，乔木灌木的固碳量占16%，而草本植物的固碳能力是最弱的，仅占0.6%；对于城市而言，乔木的固碳量占城市地上植被固碳量的95%以上^[5]。所以，要尽可能的提高实际绿化覆盖率，尤其是乔木绿化覆盖率。

在常见的建筑项目中，绿地率不完全等同于绿化覆盖率，实际很多项目实施后，绿地范围内的绿化面积和绿量不够充足，特别是由于各种原因，会发生铺装特别多、水景特别多、草坪特别多、设计过于庭院化的情况，这种设计结果明显是和低碳原则相违背的，而且也降低了整个园林工程所产生的碳汇效应。

（二）用地节制和因地制宜

在优化园林景观设计的过程中，并不单单是针对原有的自然风景，利用摒弃或拆除的形式做出改变，而是需要结合当地的地形地貌和水文环境，在因地制宜等设计原则的指导下，使设计人员能够充分节制对现状自然资源的利用。近年来，随着国土空间规划政策中强调生态优先，各地政府在项目建设中，对于树木保护的重视程度日益加大，并且普遍意识到树木资源是难以再生的固碳机器。破坏易，再生难，大树往往还是周边生境的发源中心，承载了不计其数的生态系统和生态位，是生态系统维持稳定的根本。

例如，广州市根据过往的建设经验教训，出台了新的《城市树木保护管理规定（试行）》（含树木保护专章编制技术指引），尤其是对于以后的项目建设，要进行相关的树木保护评估，在控制性详细规划调整、立项文件、设计方案中编制树木保护专章，城市更新项目应在片区策划和设计方案中编制树木保护专章，必要时要进行专家论证，确保城市建设项目从前端开始保护树木。最大限度的保留现有生态资源，加以利用，因势利导，这样才能发挥风景园林学科的专业优势。

（三）园林工程节材与节能环保

园林景观设计所需用的材料类型具有多样性，需要在材料的筛选和使用过程中，遵循节能环保这一基本要求。通过加强对低碳型材料的利用，提高对不可再生材料的使用率，以便更好地降低对能源的消耗，有效应对当前的环境污染问题。

例如，在使用可回收材料时，通过循环利用的形式，能够促进材料回收利用率随之提升，以预制结构材料（如型钢、木材）为例，使其利用量随之提升，并与混凝土、钢筋等结构使用情况进行对比，可以看出预制结构在使用的过程中，能够形成较低的碳排放量，所产生的能源消耗率更低。

增加铺装材料和下垫面，其渗透性和生态性，是园林工程中另一项重要节能环保手段。增加渗透铺装区域面积和雨水花园面积，选用环保型的铺装材料，能最大程度改善场地的渗透率，降低场地的热辐射，改善微气

候,降低施工过程和周边建筑的能耗。对于铺装环境以及雨水花园而言,为确保整体设计的有效性,应选用正确的材料,采用有针对性的方式,确保绿地规划与下垫面占比,能够与海绵城市建设规范要求和绿色节能目标相符。

(四) 园林景观与绿色建筑的结合

绿色建筑包括节能、节地、节水、节材等措施,其目的也在于节能减排,贯穿于建筑项目的建造和运营全过程。场地的选址、规划和设计是绿色建筑建设的重要环节,而园林景观与绿色建筑设计应形成相辅相成的作用。

在《绿色建筑评价标准》(GB/T 50379)中明确指出,“绿色建筑应结合地形地貌进行场地设计与建筑布局”,而且规定了景观专业的相关措施与评分标准。在《绿色建筑评价标准》中,针对场地的复层绿化做法以及绿容率的提升,都是能有一定的加分的,所以说一个项目的绿建是否能做到位,做到更高的星级,也需要园林设计的努力,而且实际上低碳园林的设计手段,会对建筑外环境和微气候的改善有会显著的作用。

对于某些规范和评价体系,园林工程的碳汇减排作用,并未被置于全生命周期上考察,这样会轻视了园林工程在低碳建设中的作用。如《建筑碳排放计算标准》(GB/T 51366)中,只规定了有关建筑生产、安装、拆除、运输的碳排放计算方式,这些规定可以说只是有关建筑物和建材设备的,并未考虑到园林绿化工程开展后,基于生产阶段的碳排放和使用阶段的碳汇效应。从全生命周期来说,项目的碳排放计算,应该是碳排放(增量)和碳汇(减量)两者相抵后的结果。

广东省住建厅出台的《建筑碳排放计算导则(试行)》对此有体现,其纳入了碳汇计算,并对各种绿化形式的碳汇计算指标作出了规定。如大小乔木-灌木-花草密植混种区(乔木平均种植间距 $<3.0\text{m}$,土壤深度 $>1.0\text{m}$)的年固碳量为 $27.5\text{kg}/\text{m}^2$,密植灌木丛(高约 0.45m ,土壤深度 $>0.5\text{m}$)是 $5.13\text{kg}/\text{m}^2$,一年生蔓藤、低草花花圃或低茎野草地(高约 0.25m ,土壤深度 $>0.3\text{m}$),则只有 $0.34\text{kg}/\text{m}^2$,这对于有效、准确的反映项目中园林工程的低碳减排效益更有帮助。

(五) 绿化设计的地域性——以岭南为例

完善绿化设计,是园林景观设计中重要而且最有效的“低碳”手段。在以往的经济周期中,园林景观设计价值,被诸如房地产行业或形象工程所扭曲,以营销和绩效优先,片面的强调商业化、地标化和消费主义,甚至发展为如今的网红潮流。所以,过去很多项目的绿化设计过于强调立竿见影的效果,不合理的移植大树或过度栽植奇花异草,完全忽略了园林的生命性、时间性和过程性,与“低碳”原则相违背。

真正“低碳”的绿化设计工作,应该尊重生命和生态过程,并且尊重本土地理气候环境。以岭南园林景观

设计为例,可以有效利用乡土树种,同时体现城市发展中的地域文化内涵,所创造的城市景观丰富多彩,并且具有独特性质。乡土树种的运用能够明显降低管理养护成本,在项目全生命周期内能明显减少水源、肥料、能源方面的消耗,从而可长期可观地减少碳排放总量。

复层植被绿化是岭南园林绿化的另一特色。相较于单一层次的植物,复层植物群落的碳汇效能更加凸出,乔灌木搭配的绿化也能显著增加其叶面积指数。由于在岭南的光热条件下,植物通常比较“野”,生命力比较强盛。比如:许多耐阴的植物是能和郁闭的乔木相搭配的,而且在架空层、空中花园环境中,也有不少能生长,这样可以围绕人工建筑物的外环境,实现优良的碳汇功能,同时形成独具岭南风格的复层绿化景观。

立体绿化是一种重要的城市绿化形式,在岭南地区也是较容易实现的。立体绿化能够改善城市生态环境,使城市绿地空间结构层次更加丰富,使立体景观艺术效果得以突出,促进城市绿地面积提升,有效减少热岛效应,规避噪声、污染等问题。

例如,墙面绿化的垂直遮阳,在岭南地区利用自然光热条件下,所生长的攀藤植物或垂吊植物均能够实现。墙面绿化具有保温、隔热等作用,其“低碳”意义具有可论证性,所以亟待对该方面新技术标准与设计研究予以推广。

结语

在风景园林设计过程中,低碳理念的融入,已经成为当前风景园林行业发展的必然趋势,促进风景园林设计学科与低碳理念的有机融合,所构建的低碳园林设计,能够保障居住环境的适宜性,有效改善城乡环境的质量。在注重场地功能发挥,确保空间布局具有合理性的情况下,遵循用地节制和因地制宜等基本原则,体现节材、节能等设计要求,使园林景观能够与绿色建筑相互结合,注重绿化设计地域性的凸显,确保低碳的风景园林设计体系建设具备可行性,为可持续发展创造良好的外部空间环境。

参考文献

- [1]巢清尘,张永香,高翔,王谋.巴黎协定——全球气候治理的新起点[J].气候变化研究进展,2016,12(01):61-67.
- [2]曹雅丽.住房和城乡建设部:绿色建筑助力实现“双碳”目标[N].中国工业报,2021-10-28(001).
- [3]孙迎新,胡亚东.“碳达峰、碳中和”目标下的低碳园林景观设计探究[J].现代园艺,2021,44(23):121-123.
- [4]钱莉.基于低碳理念的园林景观设计研究[J].商品与质量,2021,(51):112-113.
- [5]李梦思.道路基础设施碳排放及其绿地系统不同配置固碳能力比较研究[D].沈阳农业大学,2022.